

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01914662      \*\*Image available\*\*

STEPPING MOTOR

PUB. NO.:        61-128762    [JP 61128762 A]  
PUBLISHED:      June 16, 1986 (19860616)  
INVENTOR(s):    ISOBE FUMIO  
APPLICANT(s):   COPAL CO LTD [000122] (A Japanese Company or Corporation), JP  
                  (Japan)  
APPL. NO.:      59-248805    [JP 84248805]  
FILED:          November 27, 1984 (19841127)  
INTL CLASS:     [4] H02K-037/12; H02K-037/14  
JAPIO CLASS:    43.1 (ELECTRIC POWER -- Generation); 42.5 (ELECTRONICS --  
                  Equipment)  
JOURNAL:        Section: E, Section No. 450, Vol. 10, No. 319, Pg. 40,  
                  October 30, 1986 (19861030)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To increase a rotary torque with small size by bending a magnetic plate made of a plurality of legs extending radially from an annular base from outside to form a core.

CONSTITUTION: A hollow cylindrical permanent magnet 22 is coaxially secured through a flange 21 to a rotational shaft 20 to form a rotor. A-phase and B- phase stators are disposed to enclose the magnet 22 from the upward and downward direction of the central axis, and formed of a core body made of cup- shaped first and second cores 23, 24 and an exciting coil 25. In this case, a magnetic plate is punched to form magnetic plate made of an annular base and a plurality of radial legs, cup-shaped cores 23, 24 are formed by bending the legs as pole pieces opposed to the magnet 22. The pieces of the cores 23, 24 are opposed to each other, disposed concentrically to form A-phase and B-phase core body. Thus, a high rotary torque can be obtained without increasing the diameter of the core.

?

T S3/5/1

3/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

004696057

WPI Acc No: 1986-199399/198631

**High-torque stepping motor - has excitation coil between cup cores  
coaxially arranged NoAbstract Dwg 4/8**

Patent Assignee: COPAL CO LTD (COPB )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 61128762	A	19860616	JP 84248805	A	19841127	198631 B

Priority Applications (No Type Date): JP 84248805 A 19841127

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 61128762	A	5		

Title Terms: HIGH; TORQUE; STEP; MOTOR; EXCITATION; COIL; CUP; CORE;  
COAXIAL; ARRANGE; NOABSTRACT

Derwent Class: V06

International Patent Class (Additional): H02K-037/12

File Segment: EPI

?

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-128762

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 02 K 37/12  
37/14

識別記号

庁内整理番号

7826-5H  
7826-5H

⑭ 公開 昭和61年(1986)6月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ステッピングモータ

⑯ 特 願 昭59-248805

⑰ 出 願 昭59(1984)11月27日

⑱ 発 明 者 磯 部 文 夫 東京都板橋区志村2丁目16番20号 株式会社コバル内  
⑲ 出 願 人 株 式 会 社 コ バ ル 東京都板橋区志村2丁目16番20号  
⑳ 代 理 人 弁 理 士 杉 村 曉 秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 ステッピングモータ

2. 特許請求の範囲

1. 回転トルクを伝達する回転軸と、この回転軸に同軸的に固着され円周方向にS極とN極とが交互に着磁されている永久磁石と、この永久磁石と、その中心軸線方向に対向して配置された磁極部及びヨーク部を有するコアと、前記永久磁石及びコアを通る磁束を発生させる励磁用コイルとを有するステッピングモータにおいて、前記コアを中心軸線に平行に延在し同心状に形成された複数の磁極片及びこれら磁極片の一端に外周縁が連結された環状ヨーク部を一体的に有するカップ状のコアで構成し、2個のカップ状コアを各開放端が互いに同方向を向くと共に各磁極片が相互に少なくとも部分的に対向し延在するように同心状に配置してコア本体を構成すると共にこれらカップ状コア間に励磁用コイルを配置し、2個のコア本体を各開放端が互に対向する

ように配置したことを特徴とするステッピングモータ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、小型でありながら高いトルク特性を有するステッピングモータに関するものである。

(従来の技術)

ステッピングモータは、負荷を1ステップずつ正確に駆動でき、デジタル制御機器の出力装置として広く利用されている。特にフロッピーディスク装置等のような小型制御機器の開発に伴い、小型で高いトルク特性を有するステッピングモータの開発が重要な課題となっている。

第6図乃至第9図は従来のステッピングモータの構成を示すものであり、第6図は分解斜視図、第7図は第1コアの構造を示す斜視図、第8図は回転軸の中心軸線に垂直な面で切った断面図、第9図は第4図のI-I線断面図である。回転軸1には円周方向にN極とS極が交互に着磁されている永久磁石2が固着されロータが構成されている。

このロータの周囲にはA相励磁部とB相励磁部を有するステータが配置されている。A相励磁部はA相励磁用第1及び第2のコア3及び4とA相励磁用コイル5とから構成され、B相励磁部も同様にB相励磁用第1及び第2のコア6及び7とB相励磁用コイル8とから構成されている。A相及びB相用の第1のコア3及び6は、それぞれ鋼板を打ち抜き絞り加工してヨーク部を構成する円筒部3a及び6aとロータと対向する内側には磁極部を構成する複数の(図示の例では6個)の磁極片3b及び6bとを有している。また、A相及びB相用の第2のコア4及び7も、それぞれ鋼板を打ち抜き加工して第1のコアの円筒部3a及び6aと当接して磁路を形成するベース部4a及び7aとロータと対向して磁極部を構成する複数の(図示の例では6個)の磁極片4b及び7bとを有している。そして、A相用の第1及び第2のコア3及び4、及びB相用の第1及び第2のコア6及び7の各磁極片3b、4b、6b及び7bは、相互に挟み合い回転軸1の中心軸線に対して同軸に装

着されている。各A相用及びB相用コイル5及び8は、それぞれ第1コア3及び6の円筒部3a及び6aと磁極片3b及び6bとより形成される空間内に装着されている。A相用及びB相用の第1のコア3及び6は、それぞれブラケット9及び10に固着され、第2のコア4及び7は、相互に背中合せに固定され、それぞれ第1のコア3及び6に固定されている。更に、ブラケット9及び10には軸受11及び12が装着され、回転軸1を回転自在に支持している。A相及びB相用コイル5及び8に順次励磁電流を供給すると、各磁極片に順次磁束が供給され、ロータは1ステップずつ回転する。この場合、ロータを構成する永久磁石2の磁化パターンのピッチをPとすると、A相とB相の磁極片は互いに $P/2$ だけずれて装着されているので、1ステップは $P/2$ に等しくなる。

(発明が解決しようとする問題点)

ステッピングモータの回転トルクは、磁極部を構成する磁極片の長さにはほぼ比例するため、高い回転トルクを得ようとするには磁極片の長さをで

きるだけ長くしなければならない。しかし、上述した従来のテッピングモータでは、鋼板を打ち抜き加工してから各磁極片を内側に折り曲げて磁極部を形成する構成としているため、すなわち、各磁極片の一端はリング状のヨーク部の内周縁に連結されているため、磁極片を長くすることができず、磁極片を長くしようとするとコアの外径が大きくなりモータ自体が大型化してしまう欠点があった。また、加工の難しい絞り加工によりコアを形成する構成としているため、コアを正確に成型しにくく、分解能に悪影響を与える不都合や、価格が高価になる欠点もあった。

(問題点を解決するための手段)

本発明の目的は上述した欠点を除去し、コアが大型化することなく磁極片の長さを自在に設定でき高い回転トルクを得ることができると共に、容易かつ正確に加工成型することができるステッピングモータを提供するものである。

本発明によるステッピングモータは、回転トルクを伝達する回転軸と、この回転軸に同軸的に固

着され円周方向にS極とN極とが交互に装設されている永久磁石と、この永久磁石と、その中心軸線方向に対向して配置された磁極部及びヨーク部を有するコアと、前記永久磁石及びコアを通る磁束を発生させる励磁用コイルとを有するステッピングモータにおいて、前記コアを中心軸線に平行に延在し同心状に形成された複数の磁極片及びこれら磁極片の一端に外周縁が連結された環状ヨーク部を一体的に有するカップ状のコアで構成し、2個のカップ状コアを各開放端が互いに同方向を向くと共に各磁極片が相互に少なくとも部分的に対向し延在するように同心状に配置してコア本体を構成すると共にこれらカップ状コア間に励磁用コイルを配置し、2個のコア本体を各開放端が互に対向するように配置したことを特徴とするものである。

(作用)

本発明では、磁性体板を打ち抜き加工して環状ベースとその外周縁から放射状に延在する複数の脚部から成る磁性体板を作り、脚部を折り曲げてカ

ップ状のコアを形成し、脚部を永久磁石と対向する磁極片とする。そして、2個のカップ状のコアを各開放端が互いに同方向に向き各磁極片が互に対向するように同心状に配置してコア本体を構成する。そして、2個のコア本体を各開放端が互に対向するように配置してA相及びB相コア本体とする。このように構成することにより、永久磁石と対向する磁極片の長さを自在に設計でき、コアの径を大きくすることなく高い回転トルクを得ることができる。

(実施例)

第1図、第2図及び第3図は本発明によるステッピングモータの一例の構成を示すものであり、第1図はケースを取り除いて示す分解斜視図、第2図は中心軸線に垂直な面で切った断面図および第3図は第2図のII-II線断面図である。本例はステータの内空間にロータを配置する内ロータ型ステッピングモータの構成を示すものであり、中心軸線の方角に見て上側をA相励磁部、下側をB相励磁部としてA相励磁部とB相励磁部をほぼ同

一に構成する。回転トルクを伝達する回転軸20にフランジ21を介して中空円筒状の永久磁石22を同軸的に固着してロータを構成する。この永久磁石22は、円周方向に沿ってS極とN極とを交互に目づ軸線方向に一様に着磁されている。この永久磁石22を中心軸線の上下方向から包むようにA相ステータ及びB相ステータを配置し、これらA相及びB相ステータをカップ状をした第1及び第2のコア23及び24から成るコア本体と励磁用の脚部を発生するコイル25とで構成する。第1及び第2のコア23及び24は、打抜き加工により造られた環状ベース及び等間隔で放射状に延在する複数の脚部から成る磁性体板を環状ベースに対して脚部を直角に折り曲げてカップ状に形成され、環状ベースはヨーク部23a及び24aを形成し脚部は永久磁石22と平行に延在する磁極片23b及び24bを構成する。第1及び第2のコア23及び24の環状ヨーク部23a及び24aを同一径とし、第1コア23の磁極片23bの長さを第2コア24の磁極片24bよりコイル25の厚さだけ長くなるように構成する。そして、

第1及び第2のカップ状をしたコア23及び24を各開放端が同一方向に向き、各磁極片23b及び24bが同一円周上で相互に対向するように中心軸線に対して同心状に配置してコア本体を構成し、第1コアの環状ヨーク部23aと第2コアの環状ヨーク部24aとの間に環状線造をしたコイル25を同心状に装着してA相及びB相ステータを構成する。そして、これらA相ステータとB相ステータとは、永久磁石22の磁化パターンピッチをPとすると、 $P/2$ だけずらして装着する。更に、ケーシング26及び27を装着して回転軸20を回転自在に支持する。このように構成すれば、磁気回路は第1コアの磁極片23b、永久磁石22、第2コアの磁極片24b、第2コアのヨーク部24a及び第1コアのヨーク部23aを通るように形成され、A相とB相を交互に励磁することにより回転軸20が半ピッチ( $P/2$ )ずつ回転する。第4図A及びBは本発明によるステッピングモータの変形例の構成を示すものであり、同図Aは中心軸線に垂直な面で切った断面図、同図Bは同図AのIII-III線断面図である。

本例はステータの外側にロータを配置する外ロータ型ステッピングモータの構成を示すものであり、同様にA相励磁部とB相励磁部をほぼ同一構成とする。第1図～第3図に示した部材と同一部材には同一符号を付して説明する。回転軸20にフランジ21を介して中空円筒状の永久磁石22を固着し、永久磁石22の内空間内にA相及びB相ステータを収容する。A相及びB相ステータは、それぞれ同一径とした第1及び第2のカップ状コア23及び24を各磁極片23b及び24bが同一円周上で相互に対向するように同心状に配置し、第1コアのヨーク部23aと第2コアのヨーク部24aとの間にコイル25を装着した構成とする。そして、A相ステータとB相ステータとを相互に対向させるとともに半ピッチ( $P/2$ )だけずらして装着する。このように構成すれば、磁気回路は第1コアの磁極片23b、永久磁石22、第2コアの磁極片24b、第2コアのヨーク部24a、第1コアのヨーク部23aを通るように形成され、A相とB相を交互に励磁することにより回転軸20が半ピッチ( $P/2$ )ずつ回

転することになる。

本発明は上述した実施例だけに限定されるものではなく幾多の変更や変形が可能である。例えば、上述した実施例では外ロータ型及び内ロータ型の2種の方式について説明したが、環状ヨーク部の径が異なる2種の第1及び第2のカップ状コアを用い、第1コアと第2コアとを開放端が同方向に向き且つ同心状に配置し、第1コアの磁極片と第2コアの磁極片とが作る空間に円筒状永久磁石を收容し、永久磁石を介して第1コアの磁極片と第2コアの磁極片を相互に対向させることもできる。この場合、永久磁石を円周方向に拾ってS極とN極とが交互に現われるように径方向に着磁する。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、環状ベースと放射状に延在する複数の脚部から成る磁性体板を外側から折り曲げてコアを形成しているから、コアの径を大きくすることなく磁極片の長さを自在に設計することができ、小型で回転トルクの大いステッピングモータを提供できる。また、コ

アの加工成型も容易になり製造コストも安価になる。更に、2個のカップ状のコアを開放端が互いに四方向を向き各磁極片が相互に対向するように同心状に配置し、コイルをヨーク部に装着する構成としているので、組立作業も簡単になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明によるステッピングモータの一例の構成を示す分解斜視図、

第2図は本発明によるステッピングモータの中心軸線に垂直な面で切った断面図、

第3図は第2図のII-II線方向に切った断面図、

第4図A及びBは本発明によるステッピングモータの変形例の構成を示す断面図、

第5図は従来のステッピングモータの一例の構成を示す分解斜視図、

第6図は従来のステッピングモータの第1コアの構成を示す斜視図、

第7図は従来のステッピングモータの中心軸線に垂直な面で切った断面図、

第8図は第7図のI-I線方向に切った断面図

である。

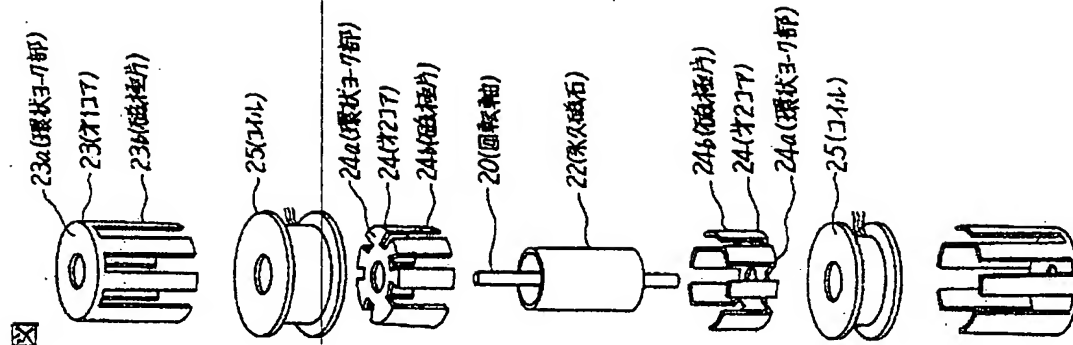
20…回転軸	21…フランジ
22…永久磁石	23…第1コア
24…第2コア	25…コイル
26, 27…ケーシング	

特許出願人 株式会社 コ パ ル

代理人弁理士 杉 村 晴 秀

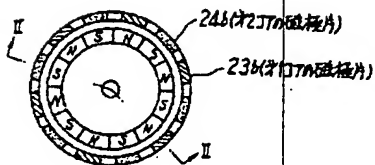
岡 弁理士 杉 村 真 作



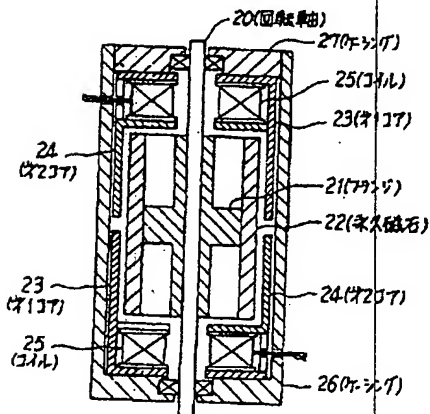


第 1 図

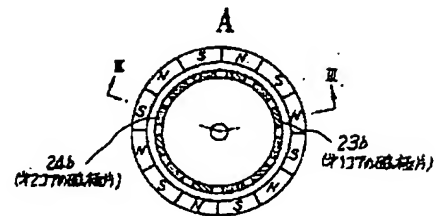
第 2 図



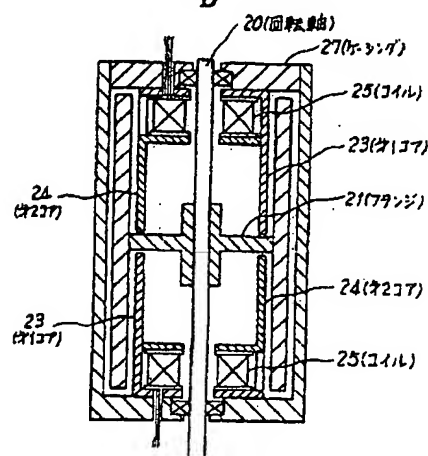
第 3 図



第 4 図

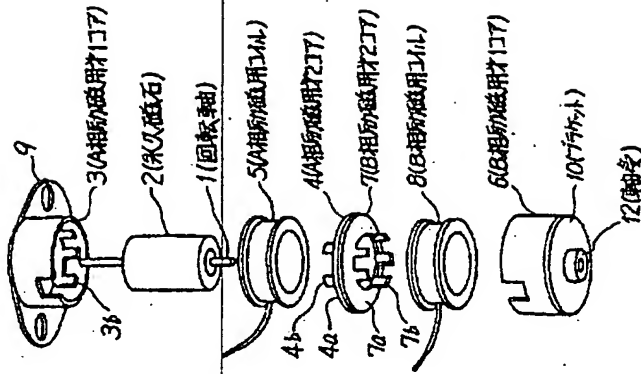


B

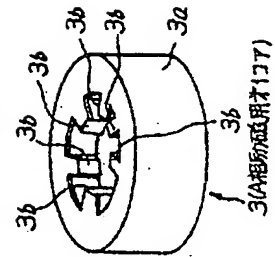




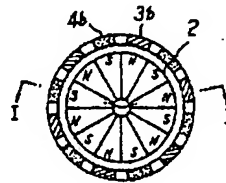
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

